http://www.ipdijpo.go/jp/1941/result/itetai/main/wxxxa10000Dx4000070971/htm

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number

08-007897

(43)Date of publication of application: 12.01.1996

(51)Int.CI.

H01M 4/86 H01M 4/88 H01M 8/02

(21)Application number: 06-138575

(71)Applicant:

TOYOTA MOTOR CORP

(22) Date of filing: 21.06.1994

(72)Inventor:

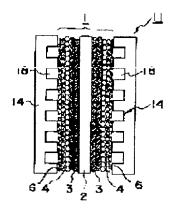
MIZUNO SEIJI

(54) FUEL CELL JUNCTION BODY AND MANUFACTURE THEREOF

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a fuel cell junction body capable of enhancing gas diffusion capability, making exhaust water control of excess water easy, and preventing cell performance drop caused by concentration polarization.

CONSTITUTION: A junction body 1 of a fuel cell comprises an electrolyte film 2, a catalytic reaction layer 3 whose main component is carbon particles on which catalysts are carried, and a gas diffusion layer 4 made of carbon particles and water repellent resin, formed by sticking carbon short fibers at least on the surface on the opposite side to the catalytic reaction layer 3 in the state intertwined with the carbon particles. In the junction body 1, since the conductive carbon fibers intertwined each other cover the surface of the gas diffusion layer 4, an electrode can be made thin with conductivity with a separator (current collector) 14 ensured, strength of the gas diffusion layer 4 ensured, the catalytic reaction layer 3 protected without use of an electrode substrate such as carbon cloth and carbon paper. Therefore, gas diffusion capability and excess water exhausting capability are enhanced and high rate performance is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

registration

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) [[本国特許庁 (JP) (12) 公 開 特 許 公 報 (A)]

(11)特許出願公開番号

特開平8-7897

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51) Int.Cl. ⁶		識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 M	4/86	Z			
	4/88	С			
	8/02	E	9444-4K		

審査請求 未請求 請求項の数2 〇L (全 5 頁)

(21)	出願番号
------	------

特願平6-138575

(22)出願日

平成6年(1994)6月21日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 水野 誠司

愛知県豊田市トコタ町 1 番地 トヨタ自動

車株式会社内

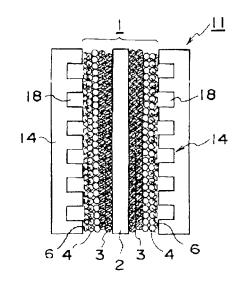
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 燃料電池の接合体およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 ガス拡散性が向上し、余剰水の排水管理が容 易となり、濃度分極による電池性能低下を防止できる燃 料電池の接合体を得る。

【構成】 燃料電池の接合体1を、電解質膜2と、触媒 を担持した炭素粒子を主体とする触媒反応層3と、炭素 粒子及び撥水性樹脂からなり、少なくとも該触媒層と反 対側の表面に該炭素粒子と絡み合った状態にて炭素短繊 維を付着させてなるガス拡散層 4 と、で構成する。この 接合体1においては、導電体の炭素繊維が絡み付いた状 態でガフ拡散層4の表面を覆うこととなるため、カーボ シグロスやカーボンベーバー等の電極基材を用いること なく、セバレータ(集電体)14との導電性の確保、だ ス拡散層4の強度の確保及び触媒反応層3の保護を行い ながら電極を薄くできるため、ガスの拡散性及び余剰水 の排水性が向上し、高負荷時の出力特性が改善される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解質之、

触媒を担持した炭素粒子を主体とする触媒層と、

展素粒子及び撥水性樹脂からなり、少なくとも該触媒層 上反対側の表面に診境素粒子と紹み合った状態にて炭素 短繊維を付着させてなる拡散層と、

から構成される燃料電池の接合体。

【請求項2】 炭素の短繊維からなる基材に炭素粒子及 び撥水性樹脂を塗布図は含没する工程と、

該基材の資布又は含浸した面と電解質とを、触媒を担持 10 した茂素粒子を主体とする触媒層を介してボットプレス にで一体化する工程と、

前記基材を電解質から剥かす工程と、

からなる燃料電池の接合体製造方法。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【産業上の利用分野】本発明は燃料電池の接合体および その製造方法、特に電解質膜、触媒反応層、ガス拡散層 からなる接合体のガス拡散層の改良に関する。

[00002]

【従来の技術】燃料電池は、原料ガスの反応エネルギーを直接的に電気エネルギーに変換する電池であり、図4、5に示されるような単セルを単位として発電を行っ。この単セル11は、接合体12がセバ1ータ14に挟持されて構成されており、接合体12は、電解質膜15上、この電解質膜の両面に形成される触媒反応圏16上、この触媒反応層16上に被覆されるガス拡散電板17からなら。ここで、電解質膜15は燃料電池のイオン伝導体として機能するものであり、取扱いの利便等から固体高分子のものか一般的に使用されている。

【① 0 0 3 3 このような燃料電池において、セバレータ 1 4 の挟持面に設けられているガス流路 (8 に燃料ガス (例えば散素)及で酸化ガス (例えば酸素)を平れぞれ 通りた場合には、これにはガス拡散電極主でを介して触 媒反応層 1 6 に供給される。この内、水本ガスはアノート側触媒反応解においてプロトンを生し、外部回路に電子を放出する。生成したプロトンは、固体高分子電解製 膜 1 5 至頭って酸素側に移動し、酸素側の触媒反応解 (カニード側触媒反応層)において酸素上反応して水を生しる

【0004】このような触媒反応層とガス流路18之の間にはカス拡散電極17が配されており、試力ス流路から触媒反応層への燃料ガス又は反応ガスを良好に拡散させるとせに集電体14間との電子の伝達を行わせる機能、英型触媒反応層を集電体上の摩擦による剥がわなどから佐進する機能を有りている。そのようたガス拡散電極の基材しては、正にカーボンへ一パーつカーボンクロス等が明いられている(例えば、特開昭60-211774号会報)。

[00005]

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電極としてカーボンコロスやカーボンへ一パー等を用いると、それらの厚みに起回してガス流路から触媒までの距離が長くない。ガスの救散性の悪化、全刺水の排出性の悪化等が生し、特に高負荷領域での出力には低下が生しる。また、単に電極を配設しないようにすると、特電性を悪化する(通常、触媒反反解には極水性得与の目的で非登電性のアッ素樹脂が添加されている為)だけでなり、接触抵抗のVD及び厚棒等により触媒層が損傷を受ける等のおそれがある。

【ロ 0 ロ 6】本発明は上記のような行来の問題点を解消することを課題になされたもので、型フ払散性が同上し、全剰水の排水管理が容易となり、濃度分極による電池性能低下を防止できる燃料電池の接合体を得ることを目的とする。

[0007]

2.0

30

【課題を解決するための手段】以上のような課題を解決するために、本願の請求項!記載の発明に係る燃料追溯の接合体は、電解質と、触媒を担持した炭素粒子を主体とする触媒層と、炭素粒子及び撥水性樹脂がらなり、少なくとも設触媒層と反対側の表面に設炭素粒子と絡み合った状態にて炭素短繊維を付着させてなる拡散層と、から構成されることを特徴とする。

【0008】また、請求項ご記載の免明に係る燃料電池の接合体製造方法は、炭素の阿繊維からなる基材に炭素粒子及び撥水性樹脂を塗布区は含設する工程上、許基材の発布区は含浸した面上電解質とを、触媒を担持した炭素粒子を工体とする触媒層を介してホットプレスにて一体化する工程と、可記基材を電解質から剥かす工程と、からなることを特徴とする。

【0009】なお、上記電解質として固体高分子電解質 膜を用いた場合には、上記触媒層に所定の電解質高液を 含ませる必要がある。

[0010]

【作用】以上のようにして構成される請求項子記載の発明に係る燃料電池の接合体は、炭素粒子のカーボ。フラックにと撥水性樹脂粒子のテフロンとからなる拡散層に選定体である炭素繊維が絡み付いて液層の表面を覆っているため、カーボンクロスやカーホンイーハー等の電極 場付を用いることなる。該層の強度の確保、触媒層の保護のできると同時に、集電体との導電性を確保をしつつ電極を薄くできるため、ガスの拡散性及等金剰水の排水性の向上に、高負荷時の出力特性を改善できる。

【0011】請求項2記載の発明における燃料集池の接合件製造の法は、炭素の短繊維からなる基材に炭土粒子及で撥水柱材脂を確布又は含浸させた後、設基材の第布又は含浸した面に電解質にを触媒層を介してホットプレスにて一体化し、前記基材を電解質わら剥がすようにしたことにより、触媒を担持した炭素粒子を工体とする部の分及びガス拡散電極としての必要最小限の機能部位を残

した状態で、基材の企分な部位を容易に除去することができる。このため、請求項2記載の製造方法によれば、前記請求項1の提合体を簡単な作業工程によって安価に製造することができる。

[00:21]

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明 する。日1日本発明の接合体の構成を示す概要図、図2 はその抵出日である。なお、従来例と同一の構成要素に は同一符号を付しその説明を省略する。尚、本実施例は 電解質膜に隔すオン支操膜(例えばナフ・オン膜・米国 10 デュホン社の商品名)を用いた、西濶、固体高分子型燃料電池を本発明を用いた場合にて説明する。

【0013】本実施例に係る接合作1は、電解質膜2と、この電解質膜2の向面に維布される触媒反応層3と、この触媒反応層3とに被覆される方区抵散層4及び6と、からなる。そして、触媒反応層3とガス拡散層4及び6とで電極を構成している。なお、従来例と同様に、電極暴利(炭素)、構成されたセパレータ1 4は集電体の機能も兼ねる。

【0014】上記触媒反応層3は電極反応の触媒が担持 20 された炭素微粒子と電解質膜の溶液とを混合して形成さ れて成り、ガス拡散層4及びらはツッ素系樹脂と炭素粒 子とを混合した撥水層すを主体として、拡炭素粒子に絡 みあいいなくとも試齢水層から集電体側に露出した炭素 短繊維群もからなる。向、本実施例においては、英素矩 繊維が捻水層の一部の炭素粒子上の多絡み合った状態と したが、尊電性及び保護機能の面からは撥水層の厚さ方 何にわたって絡み合っていても良いし、更に触媒反応層 まで達するような絡み具合とした方が良好である。この ため、カーボングロスやカーボン・ニーペー等の電極基材 30 を用いた場合と比って電板を薄くてきるのはももろんの こと、セパレータ(集電体) 1 4 占の導電性を確保して つガス拡散層すび極度が確保でき、同時に触媒反応層等 の保護ができる。このだめ、セーザールバス等を明らた 場合と比較してガスの拡散性及び全剰水の排水性を同止 させることができ、高負荷牌の出力特性を改善できる。 【0015】のに上記の構成からなる本発明の接合体製 造方法を国己に基づいて具体的に説明する。まず、電極 基材となるカーボングロス(カーボ、組繊維を続った転 を主織したもの厚さり、 4 mm) もに、デフロンテ(5) O v o 1 %) を分散させ、撥水処理を飼いたカーボンゴ ラックドを使り込み、カフ拡散層(を形成する。 欠に、 このが大拡散層中の出面に、こりつ目金りを担撻した力 ーポン1 () F. Pri O. Ame Tring なる最も陽子す シ支煙樹脂溶液(周形分555、火・「白づ!一ルトを周 形分が!monglo mil たる量とを混合したスプリーを維 布して、触媒反応導きを引之する。同じパープルオロガ 一ポンスルコン酸素陽 1 とい交換膜の電解関膜2 の両面 に上記触媒写応層はが式電解質膜列になるように挟み、

120℃、100kg//em= ではノトワレスにより圧 50

着する。そして、最後に上記カーボンクリスもを剥がして接合体1とする。今回は基材として前出したカーボンクロスを用いたが、カーボンベーバーを用いても良い。また生産性を考慮しなければ、書面に剥離可能な料態の炭素組織維を付着させ、吸水性コカーボ、ブラック及び撥水樹脂からなる溶液が若平浸透する性質」を有した基板であれば特に駅定されることなく用いることができ

4

【0016】この剥かし時において、カーボンクロスら はホットプレスにより、カーボ、短繊維いはでれ、その カーボン短繊維の一部が触媒反応層側に絡み合う形で付 着、腕落する。

【0017】なお、触媒反応層3は電解貨購へのアンカー効果及びイオン交換材脂による結合力で付着し、ガス拡散層はデフロンにより結合しており、カーボンクロスとの界面で剥がすことができる。向、本実施例においては、ボットプレス時にカーボンクロスの門凸によって触媒反応層が押圧される為、無煤反応層とよ解資膜が多次元的に構成され反応面積が増大し、好適である。このようにして製造された接合体は、接水層+炭素短繊維群の厚みが0、1mmであり、カーホンクロスを剥がさずに構成した時の厚さの1/3~1~4以下である。また、近代素短繊維群の突出量は数十ミクロン程度である。また、流送素短繊維群の空間となりに押しつけられた状態での電極面を覆う割合は50%程度であるが、それ以上でも問題ない。

【0018】欠に、上記のように製造した接合体1をサス流路付きのカーボンフ1… ムに接着、挟持して電池とし、電極面積144cm。、温度80℃に特性評価を実施した。その結果、本発明の接合体1は、サス拡散層が薄くなった分、特に、ガスの放散性が同上し、濃度分極の低減が固れ、内部抵抗51、5mΩで同3に合す曲環分が発売する特性があられ、向記回はに合す従来のカーボ。立てスを有し、内部抵抗1、8mΩで同3に合す曲環りの特性が得られる接合体1に比べ、高性能化が同れた。

【0019】ここで、電解質膜をイオンスコッタリ。欠により凹凸を形成し、その上に触媒担持カーボ。を圧着する方法(特期平1-169069号欠限)を採用する上、電子導電性を良っするため等の理由により撥水性の樹脂をガス拡散層に混合あるいは被覆する心要が生し、結果的に集電体上の接触抵抗が悪くなっていたが、本を明においてはこのような事態が生しない。また、カーボンクロス等を用いない場合には、集電体上の関係や直解質膜の膨胀、収縮等により触媒反応層が脱落し、耐久性に劣るというような問題もあったが、本実施例では、拡層に導電体の繊維(炭素繊維)を絡み付けてその表面を覆っているため、このような問題が生にない。

[0020]

【発明の効果】以上のように、本発明に係る燃料電池の

接合体によれば、拡散層に導電体の繊維(炭素繊維)が絡み付いてその表面を覆っているため、拡散層の強度を確保し、触媒層の保護及び集電体との導電性を確保しつつ電極を薄くできる。これにより、ガスの拡散性及び余剰水の排水性が向上し、高負荷時の出力特性を改善できる。

【0021】また、炭素の短繊維からなる基材の撥水性 樹脂を塗布図は含設した面と電解質とを触媒層を介して ホットプレフにで一体化した後、前記基材を電解質から 剥がすようにしたことにより、触媒を担持した炭素粒子 10 を主体とする部分及び拡散層として機能する部分を残し ながら、炭素の短繊維からなる基材の余分の部分を除去 することができる。このため、拡散層の強度の確保、触 媒層の保護及び集電体との導電性の確保をしつつ、ガス 流路から触媒までの距離が短縮できることとなり、本発 明に係る燃料電池の接合体を簡単な作業工程によって安 価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の接合体を適用した燃料電池の単セルの 構成を示す概要図である。

【図2】 4発明の接合体の一部の拡大図である。

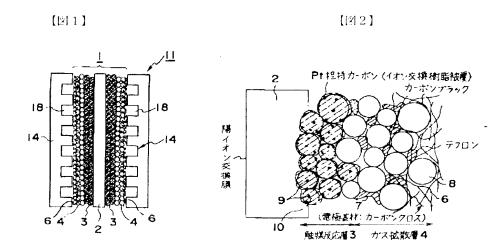
【[13] [1] の単セルを適用した電池と従来の電池との特性比較同である。

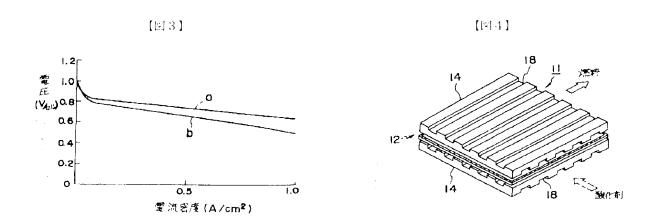
【日4】従もの燃料電池の単セルの概要を示す斜視図である。

【図5】従主の燃料電池の単セルの概要を示す側面図である。

10 【符号の説明】

- 1 接合体
- 2 電解質膜
- 3 触媒反応層
- 4 ガス拡散層
- 6 短繊維(ガス拡散層)
- 8 カーボンブラック
- 1 () カーボン





[図5]

